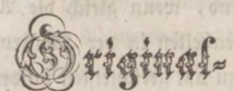
№ 9. Schlesische 1842.





Original-Mittheilungen

über

Berg- und Hüttenbau.

Eine Gratis-Beilage für die Leser des Allgemeinen Oberschlesischen Anzeigers.

Ueber Cupolo-Oefen,

insbesondere aber über eine dabei angebrachte eigenthümliche, einfache und zweckentsprechende Wind-Erwärmungsvorrichtung auf dem Malapaner Werke.

(Beschluß.)

Zum Schlusse mögen hier noch einige allgemeine Bemerkungen über den Cupolo-Ofenbetrieb außerhalb Schlesiens eine passende Stelle finden. Fast auf allen Gießereien von Mittel- und Nieder-Rhein, wo neben dem Hohofen- der Cupolo-Ofenbetrieb stattfindet, sind diese letzteren selten über 7' hoch, dagegen, wo mehrere derselben unter einem Mantel aufgestellt, in den Weiten des Schachts verschieden, so daß bei fast allgemeiner Anwendung der Schöpfherde 1500 bis 3500 Pfund Eisen darin gehalten werden. Da diese Oefen mit den Gebläsen der Hohöfen betrieben, meist Coaks von der Ruhr oder aus dem Saarbrückschen verarbeiten, so findet der Betrieb meist mit 2, auch nur einer Form von proportionirter Weite ($2\frac{1}{2}''$) und 2 bis $2\frac{1}{2}$ Pfd. Pressung, bei Anwendung von erhitzter Gebläseluft statt. Die bedeutenderen Anlagen dieser Art sind die Saynerhütte, Rheinböllen, Mühlheim an der Ruhr, Sterkerade, St. Antony, Lendersdorff 2c., wobei viel englisches, aber auch belgisches Eisen verarbeitet wird. Eine Gicht von 1' Coaks trägt gegen 2 Ctnr. Roheisen.

Da, wo die Gießerei ausschließlich auf den Cupolo-Ofen beschränkt ist, und in diesem Falle meist nur Ventilatoren den nöthigen Wind liefern, ist die erhitzte Luft nicht in Anwendung, und die allgemein feststehende Erfahrung: daß diese Ventilatoren nur dann einen entsprechenden Effekt leisten, wenn sie bei sehr großer Umgangsgeschwindigkeit dicht hinter dem Ofen aufgestellt sind, haben den Betrieb bei nur einer und bis über 5'' weiten Form, bei nur geringer Pressung als vortheilhaft dargestellt. So ist in der erst im vergangenen Jahr in Betrieb gesetzten neuen Gießerei von Emunetts und Herrenkohl in Aachen jeder der vorhandenen 2 Cupolo-Oefen mit einem besonderen Ventilator versehen, welche dicht hinter der Formseite des Ofens aufgestellt sind, die dabei vorhandenen Ventilatoren mittelst Riemverbindung durch eine zu anderem Behufe vorhandene Dampfmaschine betrieben, sind 3' 8'' und 2' 8'' im Durchmesser bei 6'' lichter Weite und machen in der Minute 1500 Umdrehungen; die Düse ist 6'' weit. Man hatte früher diese Ventilatoren dicht bei der Dampfmaschine in einem gegenüberstehenden Gebäude angebracht, fand aber solchergestalt bei weiter Windleitung gar keinen Effekt und mußte sich dazu bequemen sie unmittelbar hinter die Oefen selbst aufzustellen. Eine ältere Gießerei in Aachen bei de Potter hat ebenfalls zwei Cupolo-Oefen aber von nur 5' Höhe, die im Schachte ganz cylindrisch 20'' weit und mit Sand ausgestampft sind. Vor jedem Ofen liegt dicht an der Formseite ein Ventilator von 3' Durchmesser und 6'' Weite, welche durch ein Roßwerk mit einem Pferde betrieben werden. Bei diesen Oefen sind keine Schöpfherde vorhanden.

Die Cupolo-Oefen in Belgien zeichnen sich besonders durch eine noch größere Einfachheit aus, und sind meist aus Aufsätzen von starkem Eisenblech zusammengesetzt, welche da, wo sie zusammenstoßen,

durch eine breite Stabeisenschiene, vor dem Verschieben gesichert sind; nicht allgemein haben sie Vor- oder Schöpfherde, sondern die meisten sind nur zum Abstechen eingerichtet. Der Betrieb erfolgt fast durchgängig bei nur kaltem Winde. Die Höhe übersteigt selten 7'. In Couillet bei Charleroi befanden sich in der Gießerei 4 dergleichen Oefen, wovon die kleineren aber von der Gicht 2', unten am Boden 3' im Schachte weit waren. Dagegen hatte der größte bei ebenfalls nur 7' Höhe oben an der Gicht 3' und unten am Boden 7' Weite. Diese wurden bei starkem Gebläse mit 2 einander gegenüberstehenden 2—3½'' weiten Formen betrieben.

Bei den kleineren dieser Oefen bestand eine Gicht aus 43 Pfund = 1,7' Coaks, worauf 214 Pfd. Eisen, bei den größeren dagegen das Doppelte, also 86 Pfd. = 3,4' Coaks und 3 Ctr. 98 Pfund Eisen gesetzt wurden. — Man stampft hier den Schacht entweder aus einem fetten, dabei grobkörnigem Sande über einen Holzklotz aus, oder nur der untere Theil bis zu den Formen wird förmlich mit Thonsteinen und Mörtel ausgemauert, der obere Theil dagegen nur durch aufeinander gelegte Steine gebildet, weil erfahrungsmäßig dieser Theil am wenigsten leidet. Durch ein so einfaches Verfahren ist der Ofen in ein Paar Stunden in Stand gesetzt, soll dagegen mehrere Wochen keiner weiteren Reparatur bedürfen.

Bemerkungen
über
die practische Benutzung der Hohofengase, mit Bezugnahme auf den dermaligen Stand ihrer Anwendung in den Rhein-Provinzen und Westphalen.

Bei Beobachtung des Hohofen-Prozesses müßte wohl schon in früheren Zeiten dem denkenden Hüttenmanne, der in der That sehr große und augenscheinliche Verlust an unbenutzt verloren gehender Hitze, durch die der Gicht entweichende Flamme, zum Gegenstand dienen, welcher seine ganze Aufmerksamkeit fesselte. Dennoch scheint in früheren Zeiten keine weitere Nutzanwendung davon gemacht, wenngleich auch schon seit einigen Decennien an manchen Orten durch Anbringung von zweckentsprechend konstruirten Oefen, wohinein diese Hitze und Flamme geleitet, ein Rösten der Erze, Brennen von Kalk und Ziegeln u. dgl. mit gewiß gutem Erfolge bewerkstelligt, so kann andererseits aber eben so wenig in Abrede gestellt werden, daß dies immer nur durch vorhandene Lokalumstände bedungen, keineswegs aber eine allgemeine Nutzanwendung daraus ziehen ließ und folglich diesen gewiß sehr wichtigen Gegenstand bald wieder in gänzliche Vergessenheit brachte.

Eine in neuerer Zeit sich darbietende erwünschte Gelegenheit war die Einführung des Betriebes mit erhitztem Winde, welche wenigstens bei fast allen Holzkohlen-Hohöfen auf eine sehr haushälterische Art durch alleinige Benutzung der Gichtflamme, den Winderhizzungsapparat auf der Gicht anzubringen, gestattet, so daß diese Anwendung fast ganz allgemein Beifall fand, wenn gleich die Art der Benutzung selbst, durch die Verschiedenheiten in der Konstruktion der Apparate, wie sich die Lokale dazu am geeignetsten fanden, eine mannigfache Abweichung zuließen.

Erst in der neuesten Zeit haben die wissenschaftlichen Bestrebungen, den Hohofenprozeß in seinen chemischen Wirkungen näher kennen zu lernen, die Untersuchung der Bestandtheile der sich bildenden Gasarten in den verschiedenen Schachttiefen zur Folge gehabt und, zu der so höchst wichtigen Entdeckung geführt, daß sich das bei der Verbrennung im Ofenraum bildende kohlensaure Gas in Kohlen-Oxydgas umwandele, als solches aus der Ofengicht entweiche, und in Verbindung mit der atmosphärischen Luft, indem es solchergestalt die Gichtflamme bilde, verbrenne.

Diese Aufklärung des chemischen Prozesses und in ihren praktisch technischen Folgen jedenfalls sehr wichtige Entdeckung wurde in Deutschland zuerst auf dem Kurfürstl. Hessischen Eisenwerke Veckeshagen an der Weser, von dem Professor Bunsen und Hütten-Inspektor Pfort gemacht, später dagegen von dem Bergrathe Fabre du Faur auf dem Wasseralfinger Eisenwerk im Würtembergischen praktisch weiter verfolgt und zur entsprechenden Nutzanwendung gebracht.

Hierdurch fällt nun zwar jede fernere Benutzung der Gichtflamme weg, indem nur eins von beiden stattfinden kann, dagegen aber erweitert sich die Anwendung der Gasarten in der Art, daß dabei die Benutzung jeder stattfindenden Lokalität möglich wird, da die Fortleitung dieser Gase, selbst nach entfernt vom Ofen liegenden Punkten zuläßig und ausführbar, auch bereits auf mehreren Eisenwerke am Rheine praktisch dargelegt ist. Gestattet es dagegen die Lokalität, so würde die Benutzung dieser Gichtgase allerdings auf der Gicht unmittelbar am zweckentsprechendsten stattfinden, weil hier die aufgefangenen Gase dann nur wenig Hitze verlieren können, und bei dem Ausströmen in den Brennraum mit der gleichfalls auf der Gicht erhitzten atmosphärischen Luft zur Entzündung kommen, indeß andererseits eine weitere Ableitung von der Gicht ebenso noch einen recht großen Effekt wohl verbürgt.

Die Benutzung der unmittelbar aus der Gicht ausströmenden Gase, kann somit jedenfalls nur einen geringeren Effekt gewähren, als derjenige ist, den die Auffangung der Gase bei demnächstiger Verbrennung in einem beengten Raume zu gewähren im Stande sind.

Es kann indeß nicht der Zweck nachstehender Bemerkungen sein, das theoretische des Hohofenprozesses und mit ihm die stattfindende Bildung der verschiedenen Gasarten in qualitativer Menge näher

und spezieller erörtern zu wollen, indem dies in den darüber vorhandenen Abhandlungeu bereits ausführlich veröffentlicht ist; es dürfte vielmehr dem praktischen Hüttenmanne zur überzeugenden Beurtheilung des zeitigen Standpunktes dieser Gasbenutzung lieber sein, hier nur die Beschreibung derjenigen Thatsachen zu finden, welche auf den Werken, wo eine Benutzung dieser Hohofengase bereits attfindet, sich ergeben haben, sowie ferner auch eine Belehrung über die in Anwendung gebrachten Vorrichtungen zur Aufsammlung und Abführung der Gase, an welche sich dann au noch die Beurtheilung anreihen möge, welcher diese ebenso wichtige als zeitgemäße Gegenstand, in Beziehung auf eine Nutzanwendung in Oberschlesien abgeben läßt.

Von diesem Gesichtspunkt ausgehend, erscheint die speziellere Betrachtung und Erläuterung folgender Punkte von großer Wichtigkeit, und zwar:

1) auf welche Art ist diese Gasbenutzung bei den Hohöfen zweckentsprechend zu bewerkstelligen, d. h. welche Vorrichtuugen zur Auffangung der Gase haben sich bis jetzt praktisch am meisten bewährt gefunden.

2) auf welche Art wird die Fortleitung der Gase nach entfernt liegenden Punkten bewerkstelligt:

3) zu welchen technischen Zwecken werden die Gase bis jetzt verwendet und

4) welcher Nutzen stellt sich dabei heraus, welche Veränderung erleidet ferner der Betrieb der Hohöfen dabei, und welche Veränderungen hat man hierbei zeithero zu machen Gelegenheit gefunden. —

Die zur Zeit auf den verschiedenen Eisenwerken in Ausführung gebrachte Vorrichtung, wie die Gase in dem Hohofenschachte aufgefangen, gesammelt und an den Ort, wo ihr Verbrennen stattfinden soll, ist noch keineswegs als eine auf genugsame Erfahrung begründete zu betrachten, ebenso auch auf jedem der einzelnen Werke in ihrer praktischen Ausführung noch verschieden. Indeß theilen die meisten Vorrichtungen dieser Art im Allgemeinen den alleinigen Zweck, die den Schachtwänden entlang strömenden Gase etwa 3—5 Fuß unterhalb der Gicht des Ofens durch diesen Schachttheil begränzende eiserne Umfassungen aufzufangen und von hier aus durch Röhren von Gußeisen oder Blech, selbst gemauerten Kanälen, zu ihrer weiteren Verwendung abzuführen. Diese fast allgemein angewendete Art gründet sich auf die Erfahrung, daß die meiste Flamme am Umfange der Gichtöffnung sich entwickelt, während die den Schachtraum füllende Beschickung dies in der Fläche der Gicht mehr oder weniger behindert.

Es muß aber aus einleuchtenden Gründen bei all diesen Vorrichtungen nicht das Auffangen der Gase allein berücksichtiget, sondern ebenso auch dabei Bedacht genommen werden, daß der Schacht des Ofens dadurch nicht weiter leide, allgemein also, der Betrieb während einer oft mehrjährigen Hüttenreise nicht gefährdet werde.

Wir gehen nunmehr zur speziellen Beschreibnng derjenigen Werke über, wo bereits die kürzere oder längere Benutzung der Hohöfen-Gase stattfindet, und beginnen mit dem ersten Werke Veckerhagen am Rheinhardswalde im Kurhessischen, 3 Meilen von Cassel, ohnfern der Weser, beim Dorfe gleichen Namens gelegen, woselbst die Hohofengase seit denen daselbst angestellten Versuchen benutzt werden. Der daselbst befindliche Hohofen ist nur 22′ hoch, im Kohlensack 6′ und in der Gicht 2′ 3″ weit, und wird nur mit einer Form betrieben; die verschmolzenen Erze gehören der Grobkalkformation an, und bestehen in thonigen und sandigen Gelbeisensteinen von oft nicht 18%, doch gehen sie im Ofen gut und geben ein sehr haltbares, besondes zum Gießereibetriebe sich eignendes Roheisen; es werden nur Holzkohlen von Laubholz verhüttet; die Möllerung hat durchschnittlich einen Gehalt von 27 pCt., wobei eine Kohlengicht von 25 Cub.′ etwa 8 Cub.′ Erze mit 14 pCt. Kalkzuschlag trägt; das wesentliche Ausbringen übersteigt selten 250 pCt.

Man ist mit den Erfolgen des in Anwendung gebrachten erhitzten Windes hier übereinstimmend mit so vielen anderen Werken sehr zufrieden, obschon die Temperatur des Windes bei dem jetzigen Apparat durch die Gase erhitzt, kaum über 220° Celsius beträgt. Der Apparat zum Auffangen der Gase ist von der Gicht etwa 4—5′ tief, und besteht aus einem inneren und äußeren gußeisernen Cylinder; der äußere steht auf dem Schachtfutter mit seinem 6″ breiten Kranze auf, und hat einen 15″ langen, $5\frac{3}{4}$″ hohen 16″ weiten, mit einem senkrechten Abschlußschieber versehenen Hals zur Abführung der Gase in die gußeisernen Röhren. Der innere Cylinder hängt mit seinem 6″ vom oberen Rande entfernten Kranze auf den am äußeren Cylinder in gleicher Tiefe befindlichen Vorsprung ganz frei im Schachte, und bildet solchergestalt einen freien Raum zwischen dem äußeren Cylinder von $5\frac{3}{4}$″ Weite, während der Schacht sich $5\frac{1}{2}$″ unterhalb des inneren Cylinders dergestalt ausweitet, daß er sich an den äußeren Cylinder anschließt, im Uebrigen aber entsprechen die inneren Seiten des Cylinders genau den verlängerten Schachtlinien. Die Gase erhalten somit hierdurch Gelegenheit, statt zur Gichtöffnung zu entweichen, den Raum zwischen beiden Cylindern auszufüllen und ist beim Betriebe die Gicht auch nicht weiter verschlossen, so geht dieselbe doch ganz todt ohne sichtbaren Rauch, Flamme oder Hitze. Der 6″ hohe Raum oberhalb der Kränze, auf welchem der innere Cylinder hängt, ist der besseren Verdichtung wegen mit Sand ausgefüllt, und läßt solchergestalt hier keine Gase entweichen.

Die Nutzanwendung der Gase bestand früher auch in Feuerung des Kessels einer Gebläse-Hülfs-Dampfmaschine, welche dermalen

aber kassirt, und der noch jetzt stattfindenden Erhitzung des Wind-Erhitzungs-Apparats, welcher auf der Hüttensole ohnfern der Form aufgestellt ist, und aus 6 Stück stehenden gebogenen Röhren besteht, sowie auch gleichzeitig zur Erhitzung von in der Gichtröhre neben dem Hochofen befindlichen 2 Stück Holzverkohlungs-Versuch-Oefen.

Auf dem Roste des Winderhitzungs-Apparats wird fortwährend ein Feuer von Holzspähnen unterhalten, gleichzeitig wird aber noch soviel erhitzte Luft hinzugeleitet, als zur lebhafteren Verbrennung der Gase erforderlich ist,

So einfach auch diese Nutzanwendung immer erscheinen mag, und so gut sie sich auch auf diesem Werke bewährt zeigen, mit so vielerlei kleinen Hindernissen und Schwierigkeiten bleibt sie dennoch unerachtet zur Zeit noch verbunden, welches die oft täglich sich mehreremal widerholenden Explosionen, die immer noch nicht ganz verhindert, wenn gleich unschädlich gemacht, wohl zur Genüge beweisen. Wäre nämlich das Gas in ununterbrochenem Zufluß und Verbrennen zu erhalten, so würden Explosionen gar nicht vorkommen, allein dies bleibt bei dieser Vorrichtung eine sehr schwer zu erfüllende Aufgabe, indem beim Auffangen der Gase wie hierbei in einer geringen Tiefe von der Gicht, jedes Aufgeben der Gichten, den Gasstrom unterbricht oder doch schmälert, und solchergestalt als ein Hauptbedingniß, ein permanent zu unterhaltendes Holzfeuer auf dem oder dem Gaszuführungspunkte immer voraussetzt. Demohngeachtet aber kommt es vor, daß die Gase dennoch explodiren, und um dieses für die umgebenden Mauern ꝛc. unschädlich zu machen, hat man in die Umfassungswände des Erwärmungs-Apparats zwei weite Blechröhren eingelegt, welche noch unter einem Winkel von 45° abgeschrägt mit Deckeln von Blech versehen sind, die in Charniren sich bewegend, bei jeder vorkommenden Explosion, weil sie den geringsten Widerstand darbieten, aufgeworfen werden, und solchergestalt allen weiteren Schaden verhindern. Die Verkohlungs-Oefen waren gleichzeitig mit dem Winderhitzungs-Apparate vielleicht nur zufällig nicht im Betriebe. Soll bei einem Holzkohlen-Ofen somit bloß die Erhitzung des Windes ohne Kosten zu verursachen, durch diese Gasbenutzung bewerkstelliget werden, dann dürfte doch wohl vorerst noch der einfachere Weg, durch unmittelbare Benutzung der Gichtflamme, den Vorzug verdienen, indem sich wohl kein triftiger Grund auffinden läßt, weshalb man der bei weiten umständlicheren, jedenfalls auch kostspieligeren, immer aber auch noch gefährlicheren Anwendung der Gase den Vorzug hierbei einräumen sollte. —

Die auf diesem Werke vielfach gemachten Erfahrungen lassen das Urtheil über diese Nutzanwendung schon bestimmt abgeben, daß das Auffangen der Gase in oberer Schachttiefe, wo der Gichtenwechsel jedenfalls nachtheilig darauf einwirken müsse, kein sich im Effekt gleichbleibender Gasstrom im ununterbrochenen Brennen erzielen lasse, anderenfalls sei dies aus einer größeren Schachttiefe wohl erreichbar, dann aber — sei auch außer Zweifel gesetzt, daß die Entziehung der Gase auch nur auf diese Unkosten des Betriebes möglich, indem die Gichten dann jedenfalls zu unvorbereitet in den Schmelzraum treten, und einen Rohgang in Folge stellen, welcher also nur allein auf Unkosten des beim Ofenbetriebe stattfindenden Brennmaterial-Aufwandes aufgehoben, folglich die Entziehung der Gase als etwas sehr unhaushälterisches für den Betrieb keineswegs in günstigem Lichte erscheinen lassen könne.

Auf der Rheinböllerhütte am Hundsrücken, 3 Meilen von Bingen und Bacharach ist bei einem der beiden Hohöfen der neuen Hütte, die Gasbenutzung auch eingeführt, und wird, außer dem Winderhitzungs-Apparate noch zur Heizung des Dampfkessels der neuen Gebläse-Dampfmaschinen benutzt.

Der Hohofen ist 30′ hoch, hat aber außerdem noch einen $2\frac{1}{2}$′ hohen konisch zugehenden, mittelst Deckel verschließbaren gußeisernen Aufsatz, ist 7′ im Kohlensack und 3′ in der Gicht weit. Der Betrieb geschieht mit zwei gegeneinander überliegenden $1\frac{1}{2}$′ weiten Formen, $1\frac{1}{2}$ Pfd. Windpressung und bei erhitztem Winde von pptr. 180° R. Dieser Ofen wird mit $\frac{5}{6}$ Coaks und $\frac{1}{6}$ Holzkohlen aus Laubholz betrieben; eine Gicht besteht aus 24 Cub.′ Kohlen, pptr. aus 720 Pfd. Beschickung und 125 Pfd. Flußkalkzuschlag. Die verschmolzenen Eisenerze aus den nahe dem Werke gelegenen meist eigenen Gruben, sind Brauneisensteine von mulmiger Beschaffenheit, an 35 bis 40 pCt. haltig, das wöchentliche Ausbringen dürfte 330 — 350 Ctnr. nicht übersteigen. Der Betrieb der auf diesem Werke befindlichen 3 Hochöfen, mit gemengtem Brennmaterial, stellt sich dermalen nach bereits jahrelangen Versuchen, der Wahrheit gemäß dahin fest, daß das erblasene Roheisen bei mittelgaarem Gange durchaus flüssig ist, sich sehr gut gießt, und scharfe tadellose Gußwaaren erzeugen läßt; das bei diesem in Rede stehenden Ofen mit $\frac{5}{6}$ Coaks erblasene Eisen ist sehr hitzig, grau aber erdfarbig im Bruche, springt aber auch leicht bei zu schwacher Eisenstärke.

(Beschluß folgt.)

Geeignete Originalbeiträge werden unter Adresse der Redaction nach Breslau erbeten und nach Erfordern angemessen honorirt.

Verlegt und redigirt unter Verantwortlichkeit von **Ferdinand Hirt** in Breslau.